

Archeo-rapport 229

Het archeologisch booronderzoek aan de Hengelhoefdreef te Houthalen-Helchteren



Maarten Smeets

Archeo-rapport 229

Het archeologisch booronderzoek aan de Hengelhoefdreef te Houthalen-Helchteren

Maarten Smeets

**Kessel-Lo, 2014
Studiebureau Archeologie bvba**



Colofon

Archeo-rapport 229

Het archeologisch booronderzoek aan de Hengelhoefdreef te Houthalen-Helchteren

Opdrachtgever: Twin Properties

Projectleiding: Maarten Smeets

Leidinggevend archeoloog: Maarten Smeets

Auteur: Maarten Smeets

Foto's en tekeningen: Studiebureau Archeologie bvba (tenzij anders vermeld)

Op alle teksten, foto's en tekeningen geldt een auteursrecht. Zonder voorafgaandelijke schriftelijke toestemming van Studiebureau Archeologie bvba mag niets uit deze uitgave worden vermenigvuldigd, bewerkt en/of openbaar gemaakt, hetzij door middel van webpublicatie, druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook.

D/2014/12.825/31

Studiebureau Archeologie bvba
Jozef Wautersstraat 6
3010 Kessel-Lo
www.studiebureau-archeologie.be
info@studiebureau-archeologie.be
tel: 0474/58.77.85
fax: 016/77.05.41

©2014, Studiebureau Archeologie bvba

Administratieve fiche

Administratieve gegevens

Opdrachtgever	Twin Properties, Albert I laan 104, 8670 Oostduinkerke
Uitvoerder	Studiebureau archeologie bvba
Vergunningshouder	
Beheer en plaats opgravingsgegevens	Deze gegevens werden na het onderzoek overgemaakt aan de opdrachtgever.
Beheer en plaats vondsten en stalen	De vondsten en stalen werden na het onderzoek overgemaakt aan de opdrachtgever.
Projectcode	
Vindplaatsnaam	Hengelhoef
Locatie	Provincie: Limburg, Gemeente: Houthalen-Helchteren, Straat: Hengelhoefdreef
Kadasternummers	Afdeling: 3, Sectie: F, perceelsnummer: 1093b
Lambertcoördinaat 1	
Lambertcoördinaat 2	
Lambertcoördinaat 3	
Lambertcoördinaat 4	
Kadasterplan	Zie fig. 1.2
Topografisch plan	Zie fig. 1.1
Begindatum veldwerk	28 april 2014
Einddatum veldwerk	28 april 2014

Onderzoeksopdracht

Verwijzing Bijzondere voorwaarden	Zie bijzondere voorwaarden bij de vergunning voor een archeologische prospectie met ingreep in de bodem: Houthalen-Helchteren, Hengelhoefdreef, Hengelhoef Twin Properties
Archeologische verwachtingen	Er bevinden zich een aantal bodems die mogelijk archeologisch interessant zijn.
Wetenschappelijke vraagstellingen	<p>Hoe is de bodemopbouw? In hoeverre is deze intact?</p> <p>Zijn er tekenen van erosie?</p> <p>Is er sprake van een of meerdere begraven bodems?</p> <p>Zijn er goed bewaarde podzolbodems aanwezig?</p> <p>Is de plaggenbodem zoals vermeld op de bodemkaart een echte plaggenbodem ontstaan door stalmest? Hoe dik is deze plaggenbodem?</p> <p>Zijn er verschillende afzettingen in te herkennen?</p> <p>Zijn er verstoringen? Hoe diep gaan deze verstoringen en over welke oppervlakte verspreiden ze zich?</p> <p>Waar zijn er bodems die nog voldoende</p>

	<p>waardevol zijn voor prehistorie? En voor sites met bodemsporen?</p> <p>Waar worden de archeologische boringen het best uitgevoerd? En de proefsleuven?</p>
Aard van de bedreiging	Aanleg parking
Randvoorwaarden	<p>Zie bijzondere voorwaarden bij de vergunning voor een archeologische prospectie met ingreep in de bodem: Houthalen-Helchteren, Hengelhoefdreef, Hengelhoef Twin Properties</p>

Inhoudstafel

Inhoudstafel	p. 1
Hoofdstuk 1 Algemene inleiding en situering van het project	p. 3
1.1 Inleiding	p. 3
1.2 Beschrijving van de vindplaats	p. 3
1.3 Fysiografie	p. 5
1.3.1 Lokale topografie en hydrografie	p. 5
1.3.2 Geologische opbouw	p. 5
1.3.3 Bodemeenheden rond de site en hun eigenschappen	p. 9
1.4 Archeologische voorkennis	p. 9
1.5 Onderzoeksopdracht	p. 12
Hoofdstuk 2 Werkwijze resultaten paleo-landschappelijk booronderzoek	p. 13
Hoofdstuk 3 Besluit	p. 19
Bibliografie	p. 21

Hoofdstuk 1 Algemene inleiding en situering van het project

1.1 Inleiding

Naar aanleiding van de herbestemming van de recreatiezone Hengelhoef aan de Hengelhoefdreef te Houthalen-Helchteren werd door Onroerend Erfgoed een archeologisch vooronderzoek opgelegd. In totaal is de zone 28,8 ha groot, waarvan 13,3 ha als bos behouden blijft. De huidige studie heeft echter enkel betrekking op een gebied van 2,54 ha die aangelegd zal worden als parking. Het archeologisch onderzoek bestond uit meerdere fasen die elkaar konden opvolgen afhankelijk van de resultaten van de voorgaande fase(n). Er werd voorzien in een paleo-landschappelijk booronderzoek, een booronderzoek gericht op steentijd sites en een proefsleuvenonderzoek.

Het onderzoek werd door Twin Properties aan Studiebureau Archeologie bvba toevertrouwd en het paleo-landschappelijk booronderzoek werd uitgevoerd op 28 april 2014.

1.2 Beschrijving van de vindplaats

Het huidige projectgebied beslaat ca. 2,54 ha (fig. 1.1 en fig. 1.2). Binnen de archeoregio's (fig. 1.3) is het projectgebied gesitueerd in de Kempen.



Fig. 1.1: Topografische kaart met aanduiding van het projectgebied¹.

¹ www.agiv.be

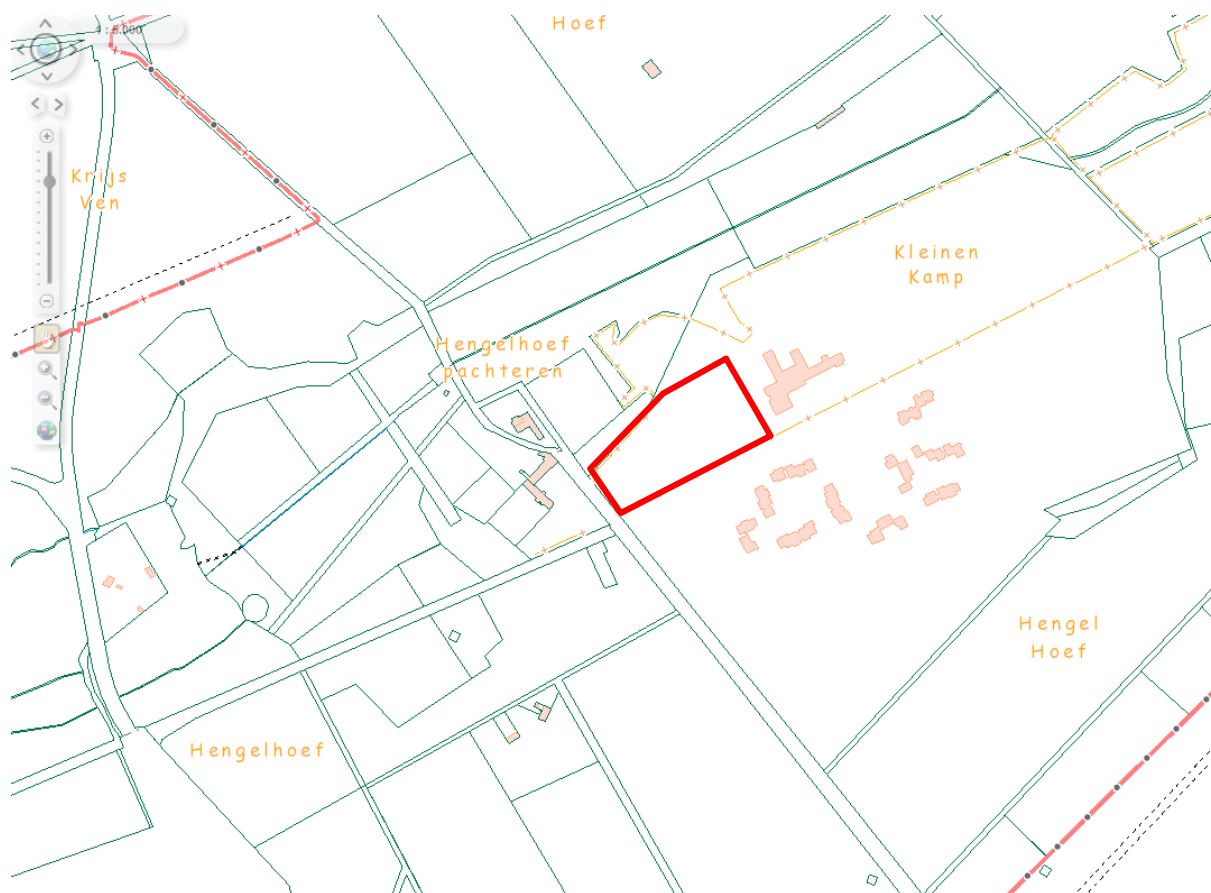


Fig. 1.2: Kadasterkaart met aanduiding van het projectgebied².

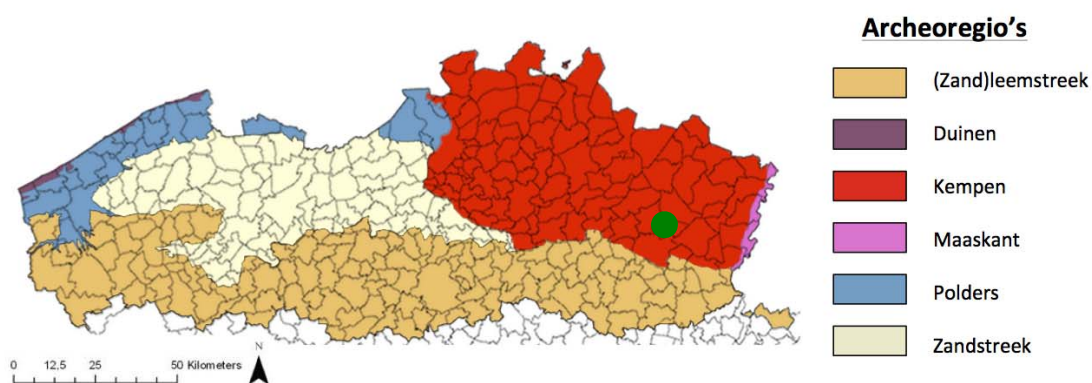


Fig. 1.3: Situering van het projectgebied binnen de verschillende Vlaamse archeoregio's³.

² www.minfin.fgov.be

³ <https://onderzoeksbalans.onroerendergoed.be/onderzoeksbalans/archeologie>

1.3 Fysiografie

1.3.1 Lokale topografie en hydrografie

Het onderzoeksgebied ligt op een hoogte tussen 80 en 82 m TAW. Het oppervlak helt af naar het noordwesten (fig. 1.4). De afwatering gebeurt (fig. 1.5) door de Roosterbeek ten noorden van het projectgebied. Deze beek behoort tot het Demerbekken.

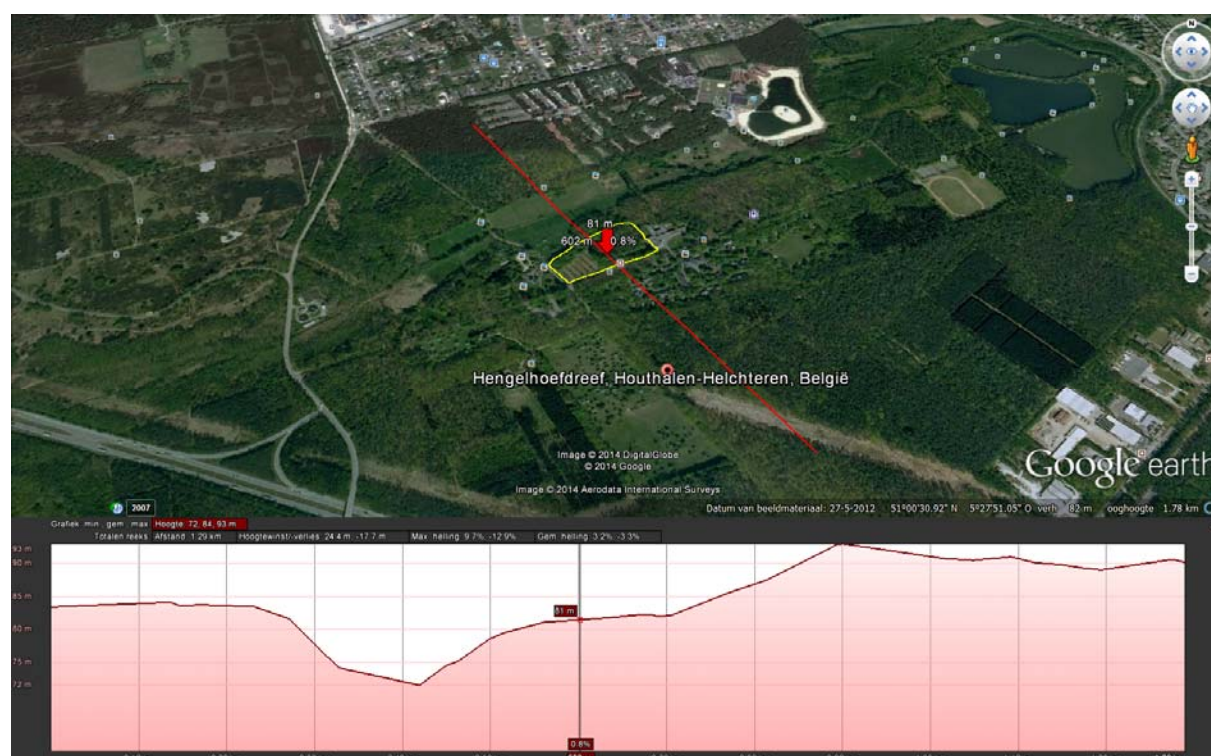


Fig. 1.4: Lengteprofiel van het oppervlak en de helling in het projectgebied⁴.

1.3.2 Geologische opbouw

Onder het projectgebied bevinden zich sedimenten die behoren tot het Lid van Genk (fig. 1.6). Het Lid van Genk maakt deel uit van de Formatie van Bolderberg. Deze formatie bestaat uit een continentaal lid, het Lid van Genk en een marien lid, de Zanden van Houthalen. Onderaan bevindt zich het Grind van Elsloo. Deze formatie dateert uit het mioceen (fig. 1.7).

Het Lid van Genk is op te delen in vier zandpakketten, telkens door elkaar gescheiden van een karakteristieke grindlaag⁵. Het onderste pakket wordt gevormd door bleekgele tot witte micahoudende, fijne kwartszanden. Kenmerkend zijn de grote glimmers, de verkiezelde schelpfragmenten en het voorkomen van enkele lignietlenzen. Het tweede zandpakket bestaat uit witte micahoudende homogene fijne kwartszanden. Onderaan zijn ze soms gelig van kleur, komen er

⁴ Projectie via Google Earth.

⁵ Matthijs 1999: 35.

limonietconcreties voor en bevatten ze enkele groene en bruine kleilenzes. In dit pakket zijn er verschillende lignietlagen aanwezig. Onder enkele lignietlagen is het zand deels verkiezeld of komen er gesilicifieerde kwartsietische zandsteenbanken met buisvormige perforaties voor.

Het derde pakket wordt gevormd door witte zeer zuivere, middelmatige tot grofkorrelige kwartszanden. Dit pakket vertoont een duidelijke gekruiste gelaagdheid.

De drie grindlagen die de delen van elkaar scheiden, hebben een karakteristieke samenstelling en zijn kleiner dan de zandpakketten zelf. Het Grind van Terlamen, tussen het eerste en het tweede zandpakket, wordt gevormd door kleine, onregelmatige, afgeronde platte zwarte silexkeitjes, bruinzwarte zandsteenbrokjes en verkiezelde schelpjes, te midden van een laag grove kwartskorrels en zwarte silexfragmenten.

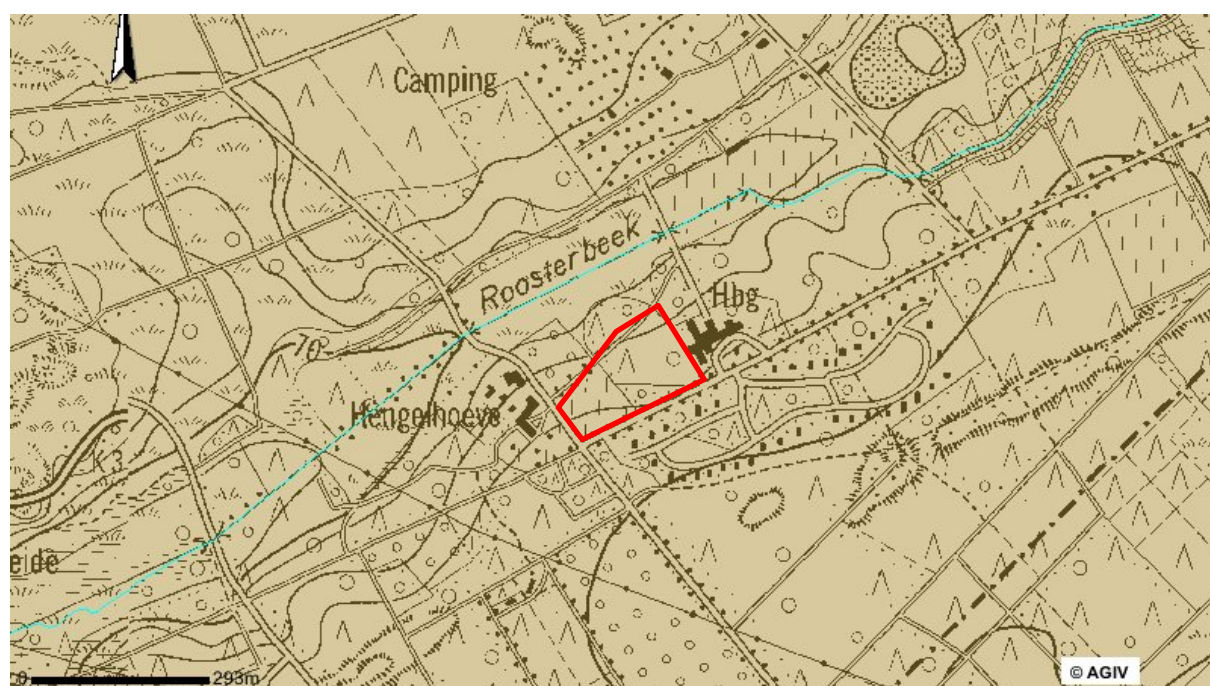


Fig. 1.5: Topografie en hydrografie rond het aangeduide onderzoeksgebied⁶.

Het Grind van Opgrimbie bestaat uit vuursteenkeien te midden van een laag grove kwartskorrels, zwarte silexfragmenten en kleine schelpfragmenten. In het Grind van Meulenberg, de bovenste grindlaag, komen er vuursteenkeien, verkiezelde schelpfragmenten, kleine stukjes zwarte silex en grove kwartskorrels voor. De keien vormen in dit grind het hoofdbestanddeel.

⁶ www.agiv.be

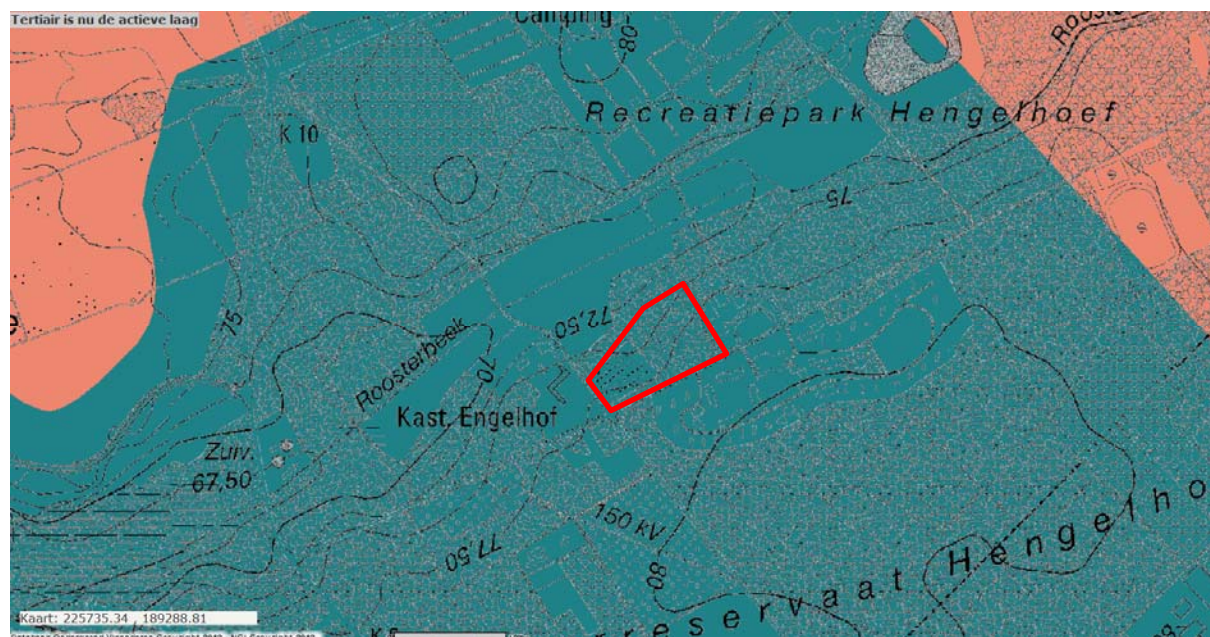


Fig. 1.6: Tertiair geologische kaart met aanduiding van het projectgebied⁷.

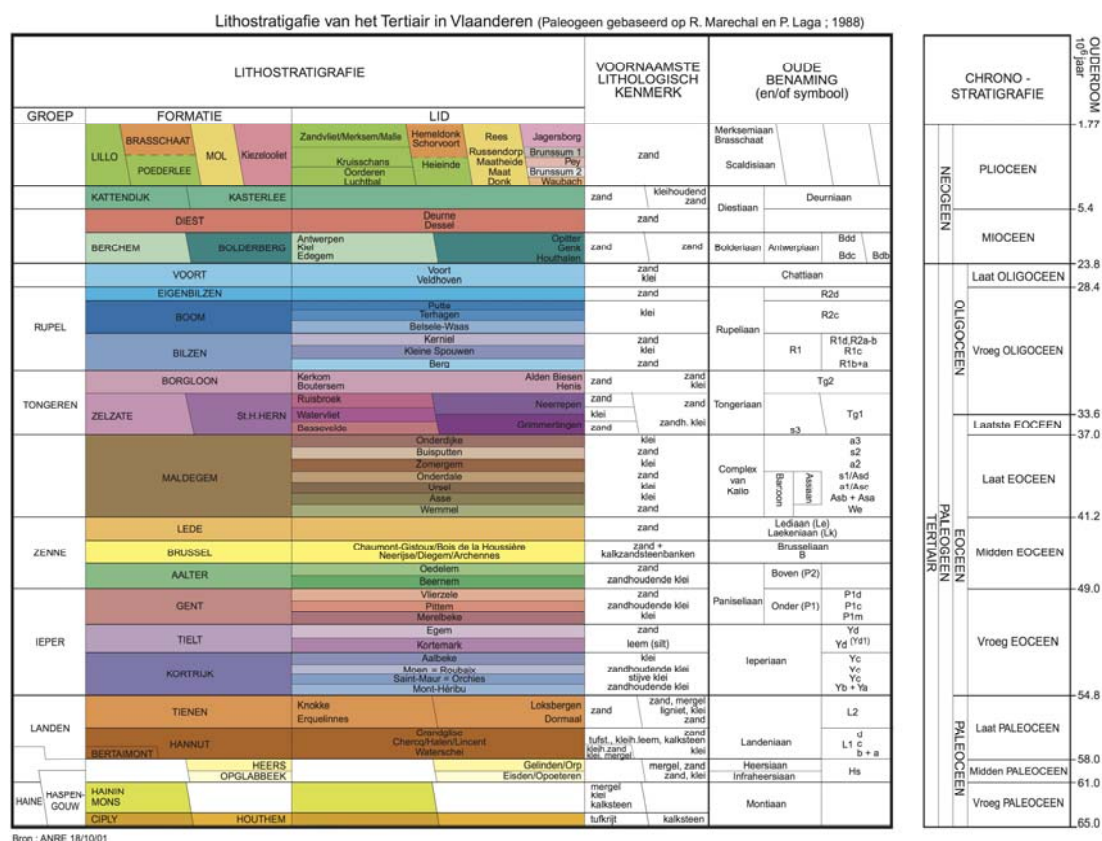


Fig. 1.7: Litho- en chronostratigrafie van het Tertiair in Vlaanderen⁸.

⁷ www.dov.vlaanderen.be

⁸ www.dov.vlaanderen.be

De Quartaire ondergrond (fig. 1.8) van het projectgebied bevat mogelijk eolische afzettingen van het Weichseliaan. Het betreft zandige afzettingen ten N van de Demervallei⁹. Ook zijn er mogelijk helligsafzettingen van het Quartair en fluviatiele afzettingen aanwezig.

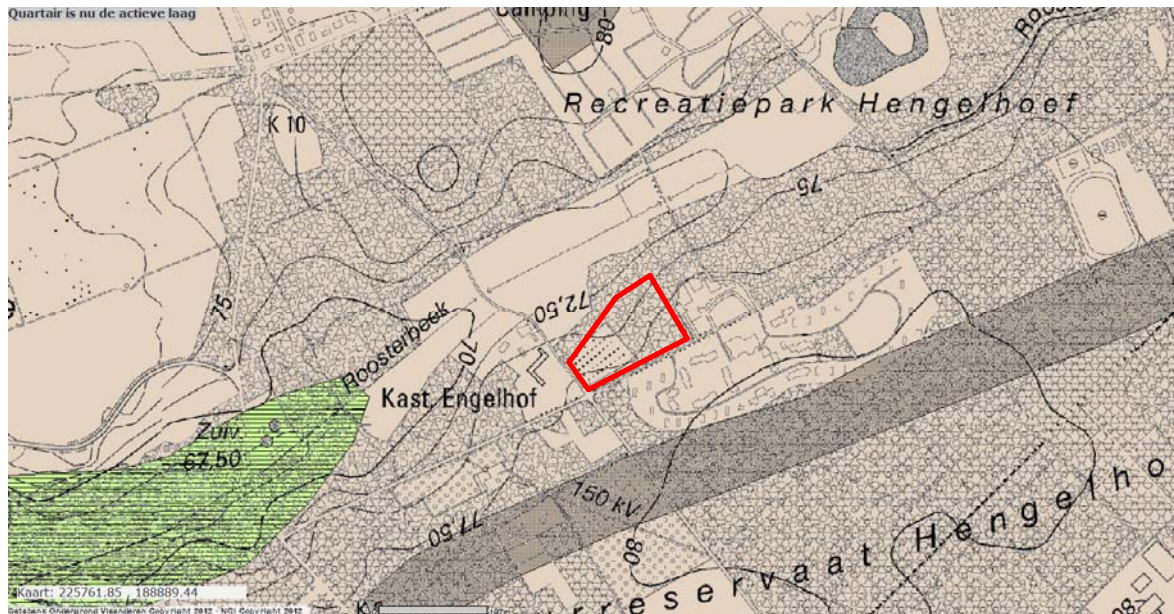


Fig. 1.8: Quartair geologische kaart met aanduiding van het projectgebied¹⁰.

Legende¹¹:

31	
ELPW-MPs en/of HQ	* De karteereenheid is mogelijk afwezig. ELPW-MPs Eolische afzettingen van het Weichseliaan (Laat-Pleistoceen) en/of het Saaliaan (Midden-Pleistoceen). HQ Helligsafzettingen van het Quartair.
	F(M)MPc-VPb Fluviatiele afzettingen (Maas-sedimenten) van het Cromeriaan (Midden-Pleistoceen) en het Baveliaan (Post-Jaromillo - Vroeg-Pleistoceen).
F(M)MPc-VPb	

⁹ Frederickx en Gouwy 1996: 21.

¹⁰ www.dov.vlaanderen.be

¹¹ Bogemans 2005: 1.

1.3.3 Bodemeenheden rond de site en hun eigenschappen

Volgens de bodemkaart (fig. 1.9) is het projectgebied gelegen in een Zcgt (een podzol), grenzend aan een Zbmt (een plaggenbodem). Deze tweede kartering komt eigenlijk beter overeen met de aangetroffen bodemopbouw. Het substraat -t wijst op de aanwezigheid van grind op een ondiep niveau.

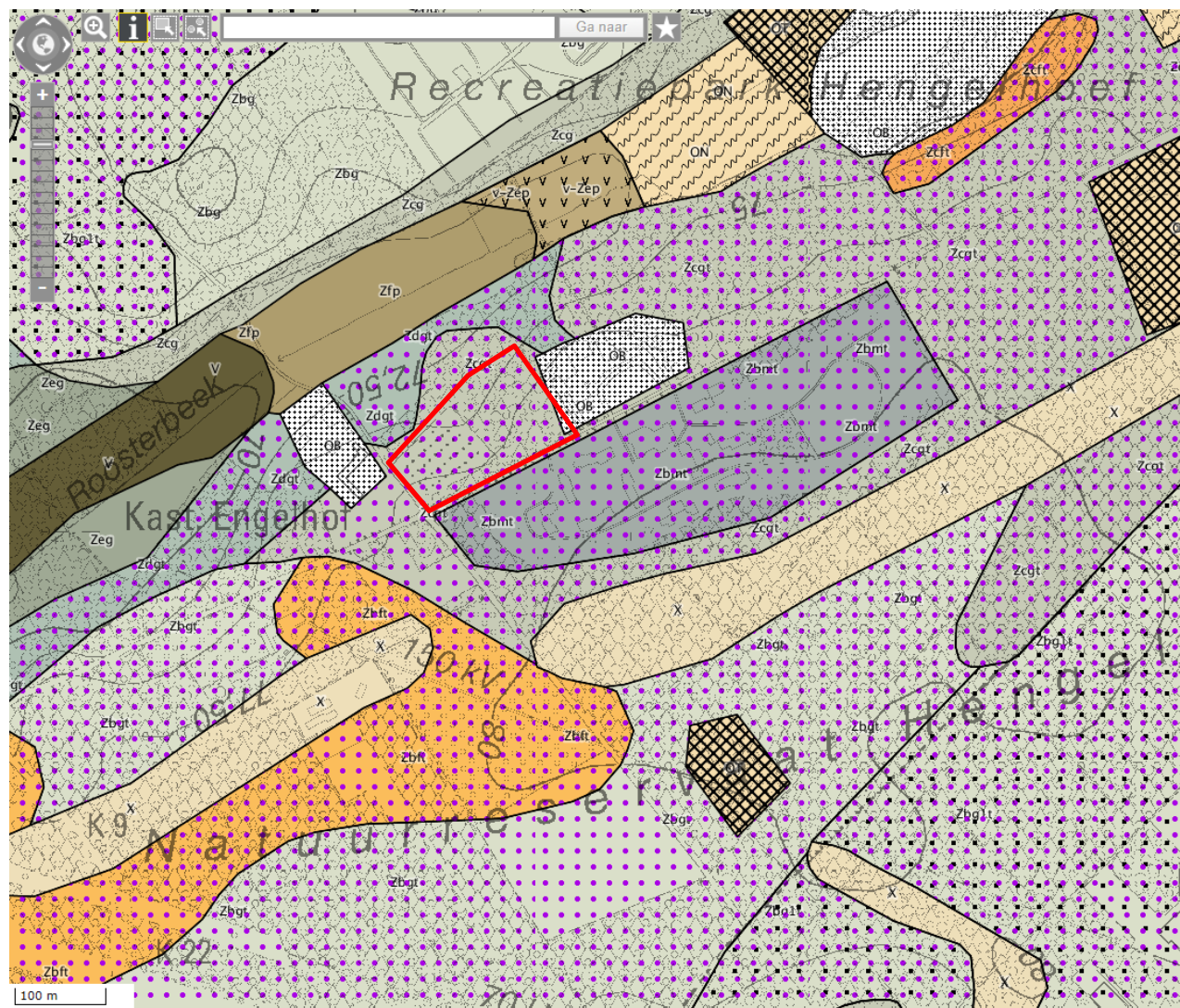


Fig. 1.9: Overzicht van het bodemlandschap met aanduiding van het onderzoeksgebied¹²

1.4 Archeologische voorkennis

Op de Centrale Archeologische Inventaris (CAI) (fig. 1.9) zijn in de directe omgeving van het projectgebied geen vindplaatsen geregistreerd.

12 www.agiv.be

De *Hengelhoef* vond zijn oorsprong in de 12^{de} eeuw¹³. In 1141 ontvingen de Norbertijnen van Floreffe grond in Houthalen van de Naamse gravin Ermesinde, beschermvrouw van de abdij, en van Hendrik II, hertog van Limburg. Paus Eugenius III bekrachtigde in 1145 deze schenkingen. In 1179 was er sprake van een boerderij. In 1400 stond er op Hengelhoef een bedehuis. Op 5 augustus 1798 werd het domein verkocht. De koper gaf de Hengelhoef later terug aan Floreffe.

De volgende eigenaars vanaf de tweede helft van de 19^{de} eeuw vergrootten en verbouwden het goed. Na een brand begin 20^{ste} eeuw werd het kasteel heropgebouwd. In 1962 kwam het domein van ca. 320 ha. in het bezit van het Verbond van Christelijke Mutualiteiten en groeide uit tot een sociaal vakantiecentrum. Het kasteel werd een congrescentrum. Eind 2000 werd het centrale gedeelte van Hengelhoef verkocht aan de federale overheid om er een opvangcentrum voor vluchtelingen in te richten. Dit asielcentrum sloot op 28 maart 2002.

Op de Ferrariskaart (1771-77) wordt de Hengelhoef weergegeven ten zuiden van een waterloop met drassige beemden als *C(en)se et Cabaret à Hingel hoof* (fig. 1.11). Het kasteel met mogelijke dienstgedeelten wordt afgebeeld als een U-vorm met een langer zuidwestdeel. Ten noorden ervan, aan de overzijde van een weg, lag de langgestrekte pachthoeve. Het geheel is er omgeven met omhaagde akkers en moestuinen.

Op de Atlas van de Buurtwegen (1845) is ongeveer dezelfde toestand weergegeven (fig. 1.12). De waterloop wordt met *Henge(u)lsbroekbeek* aangeduid. De weg naar het noorden van de hoeve is verlegd. Het kasteel komt in dezelfde configuratie voor, evenwel met nog een zuidwestaanbouw¹⁴. Een deel van de noordelijk gelegen hoeve is hier L-vormig.

Tegenwoordig ligt het kasteel op de plaats die vroeger werd ingenomen door het langere zuidwestelement van de U-vorm. Thans sluit de hoeve in het noorden ongeveer U-vormig aan bij het kasteel, terwijl het meest noordelijk gelegen deel van de boerderij nu grotendeels parallel aan de Hengelhoefdreef ligt, terwijl het vroeger schuin t.o.v. de weg lag. Vermoedelijk werd dit element na 1845 heropgebouwd, mogelijk in het begin van de 20^{ste} eeuw na de brand.

Het huidige kasteel *Engelhof* dateert uit 1903 en is gelegen in een Engelse landschapstuin¹⁵. Het is een breedhuis met uitstekende centrale toren, aanleunende vleugels van zeven en vier traveeën en één bouwlaag van verschillende hoogte onder een mansardedak. Het is een witbeschilderde baksteenbouw op een grijsbeschilderde gecementeerde plint.

De hoevegebouwen van één à anderhalve bouwlaag dateren uit de 1^{ste} helft van de 20^{ste} eeuw.

¹³ <https://inventaris.onroerendergoed.be/dibe/relict/80534>

¹⁴ <https://inventaris.onroerendergoed.be/dibe/relict/80534>

¹⁵ <https://inventaris.onroerendergoed.be/dibe/relict/80534>

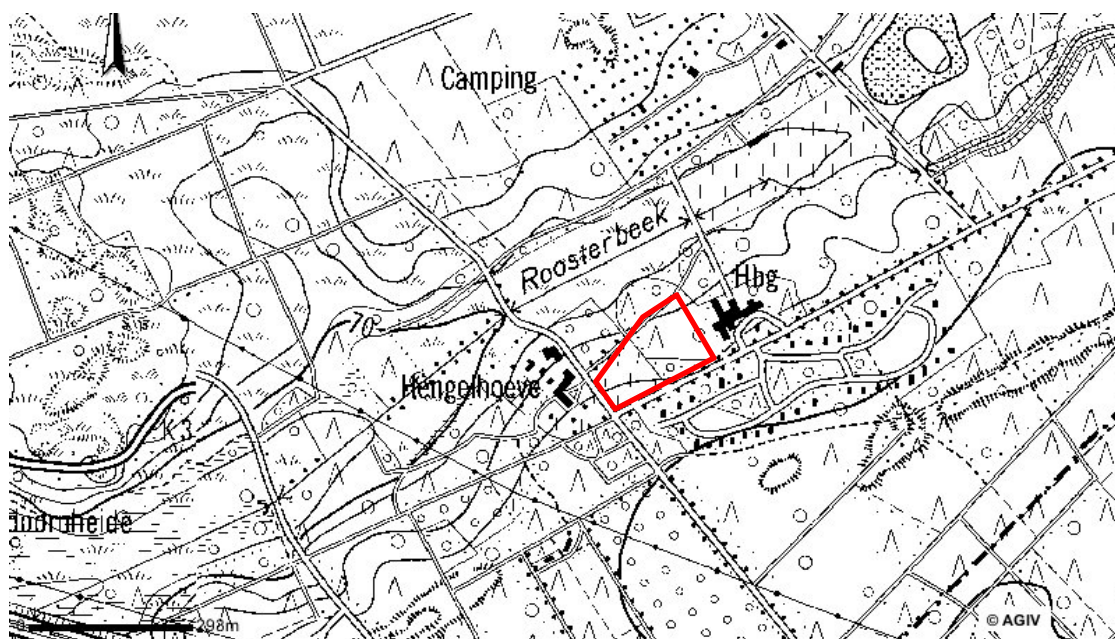


Fig. 1.9: Uittreksel uit de CAI met situering van het projectgebied¹⁶.

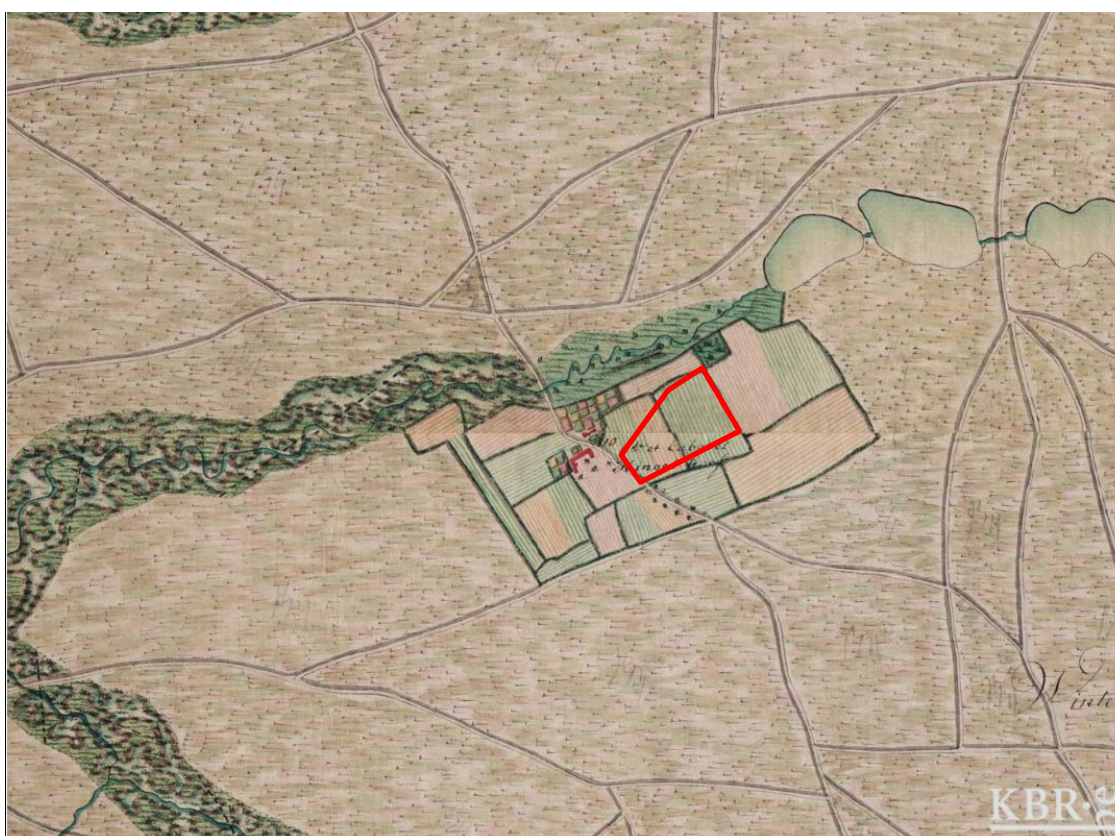


Fig. 1.10: Uittreksel uit de Ferrariskaart met situering van het projectgebied¹⁷.

¹⁶ www.agiv.be

¹⁷ www.kbr.be



Fig. 1.11: Uittreksel uit de Atlas der Buurtwegen met situering van het projectgebied¹⁸.

1.5 Onderzoeksopdracht

Het doel van dit booronderzoek is een bodemkundige evaluatie van het terrein. Hierbij moeten minimaal volgende onderzoeksvragen beantwoord worden:

- Hoe is de bodemopbouw? In hoeverre is deze intact?
- Zijn er tekenen van erosie?
- Is er sprake van een of meerdere begraven bodems?
- Zijn er goed bewaarde podzolbodems aanwezig?
- Is de plaggenbodem zoals vermeld op de bodemkaart een echte plaggenbodem ontstaan door stalmest? Hoe dik is deze plaggenbodem? Zijn er verschillende afzettingen in te herkennen?
- Zijn er verstoringen? Hoe diep gaan deze verstoringen en over welke oppervlakte verspreiden ze zich?
- Waar zijn er bodems die nog voldoende waardevol zijn voor prehistorie? En voor sites met bodemsporen?
- Waar worden de archeologische boringen het best uitgevoerd? En de proefsleuven?

18

<http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=fd9c2c30ba3c40b7a240cb947f9ddcf9&extent=4.5853,50.4688,6.4572,51.5187>

Hoofdstuk 2 Werkwijze en resultaten paleo-landschappelijk booronderzoek

Er werden 28 landschappelijke boringen, min of meer in een grid van 30 x 30 m, uitgevoerd. De bodemopbouw in het projectgebied van 2,54 ha kan als volgt omschreven worden: een dikke bruinigrijze Ap-bodem (tot 1 m dik), gevolgd door de natuurlijke gele C-bodem, die evenwel ondoordringbaar bleek door de aanwezigheid van een grindlaag. Het aanleggen van proefsleuven dient te gebeuren op de bovenkant van deze grindlaag, die op andere plaatsen binnen het domein tussen enkele tientallen cm en meer dan een meter dik bleek te zijn. Het aanleggen van proefsleuven in een stenig pakket zal echter geen meerwaarde hebben. Indien er al sporen aanwezig zouden zijn, wat weinig waarschijnlijk is in deze stenige ondergrond, zullen deze niet herkend worden aangezien door de kraan het grind egaal zal worden uitgespreid.

De dikte van de Ap was enkel in de noordelijke zone (boringen 1 tem 7) minder dik, evenals in de zone van de parking, waar duidelijk een nivellering van het terrein had plaatsgevonden. Boringen 22 tem 28 hebben bovenaan de opbouw van de parking, daaronder is de bodemopbouw bewaard, maar dus al ruim weg genivelleerd.

[illegible][illegible]

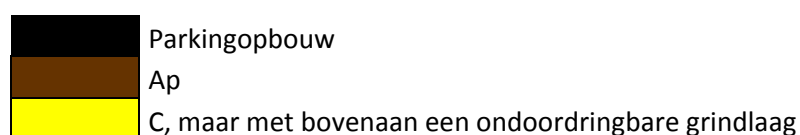
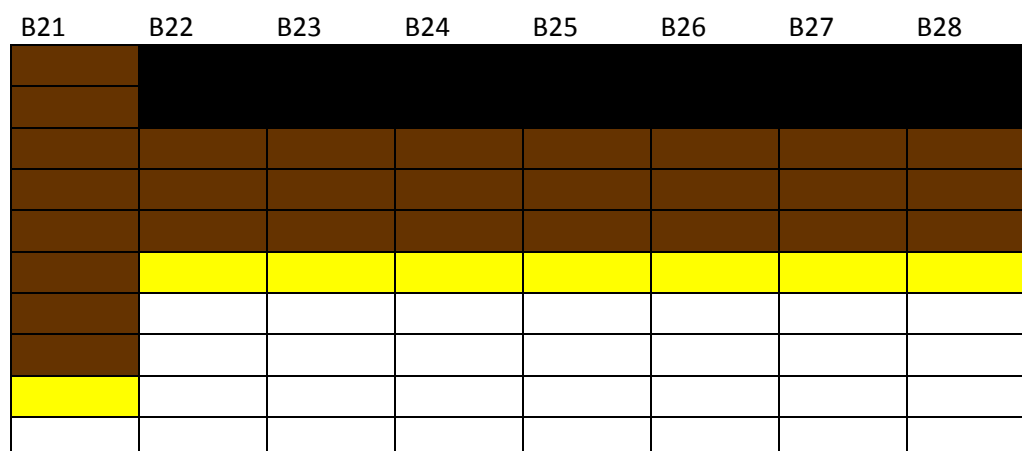


Fig. 2.1: Resultaten van de boringen¹⁹.

Naar aanleiding van de bespreking op 23 mei 2014 van de resultaten van de boringen werden er twee kleine profielputjes gegraven ter hoogte van boringen 6 en 9. Hierdoor was het nog duidelijker om de bodemopbouw te beoordelen (fig. 2.3).

Net ten oosten van het projectgebied bevond zich een grote bouwput (afbraak gebouw) waarin het bodemprofiel eveneens geëvalueerd kon worden. De bodemopbouw was dezelfde als in de boringen (fig. 2.4). Ten gevolge van de eerdere bouwactiviteiten in deze zone was het terrein nog bijkomend 40-50 cm opgehoogd.

¹⁹ leder vakje komt overeen met 10 cm, beginnende met het huidige loopniveau bovenaan.

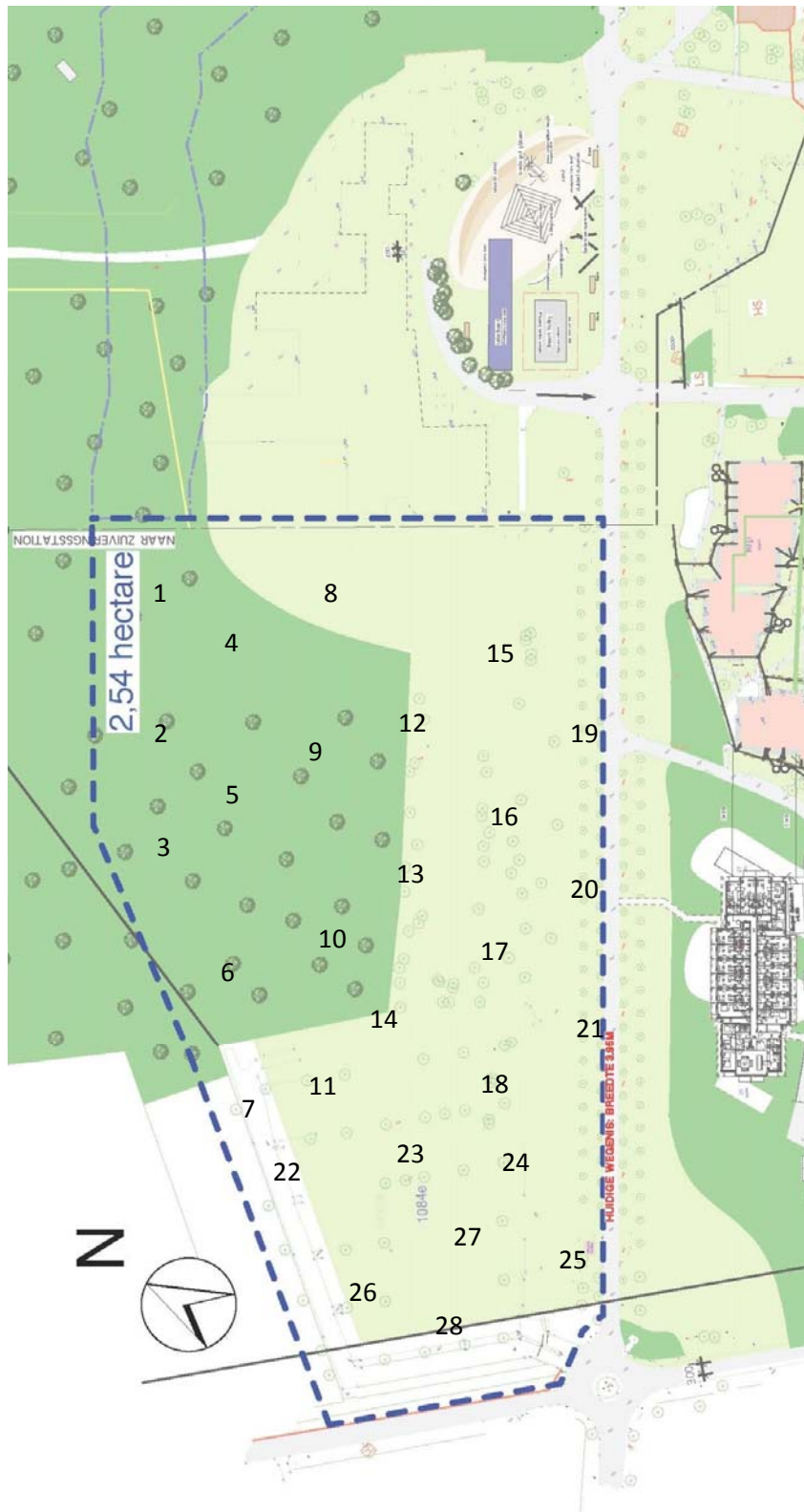


Fig. 2.2: Inplanting van de boringen.



Fig. 2.3: Manueel gegraven profielputje ter hoogte van boring 9.



Fig. 2.4: Bodemprofiel net ten oosten van het projectgebied.

Hoofdstuk 3 Besluit

Conform art. 4 § 2 van het Decreet houdende Bescherming van het Archeologisch Patrimonium van 30 juni 1993 (B.S. 15.09.1993), gewijzigd bij decreet van 18 mei 1999 (B.S. 08.06.1999), 28 februari 2003 (B.S. 24.03.2003), 10 maart 2006 (B.S. 7.6.2006), 27 maart 2009 (B.S. 15.5.2009) en 18 november 2011 (B.S. 13.12.2011) zijn de eigenaar en de gebruiker ertoe gehouden de archeologische monumenten die zich op hun gronden bevinden te bewaren en te beschermen en ze voor beschadiging en vernieling te behoeden.

Daarom werd in eerste instantie een archeologisch booronderzoek gevraagd om de bodemopbouw van het terrein in te schatten. Hierbij moesten minimaal volgende onderzoeksvragen beantwoord worden:

Hoe is de bodemopbouw? In hoeverre is deze intact?

Er is een zeer dikke Ap (80-90 cm) aanwezig die naar het noorden toe minder dik wordt (ca. 50 cm). In de westelijke helft (onder de parking) is een deel van deze Ap genivelleerd en afgegraven bij de aanleg van de parking. Onder de Ap werd overal de natuurlijke bodem aangetroffen (C-horizont). De bovenkant van de C-horizont bestaat uit een ondoordringbaar grindpakket (waarvan elders op het terrein kon worden vastgesteld dat dit enkele tientallen cm tot zelfs een meter dik was. Er werd nergens alluvium aangetroffen.

Zijn er tekenen van erosie?

Mogelijk is de minder dikke Ap in het noorden van het projectgebied (boringen 1 tem 7) het gevolg van erosie.

Is er sprake van één of meerdere begraven bodems?

Neen.

Zijn er goed bewaarde podzolbodems aanwezig?

Neen.

Is de plaggenbodem zoals vermeld op de bodemkaart een echte plaggenbodem ontstaan door stalment? Hoe dik is deze plaggenbodem? Zijn er verschillende afzettingen in te herkennen?

Binnen het huidige projectgebied waren geen plaggenbodems gekarteerd. Gemiddeld reikte de Ap tot ongeveer 80 cm onder het huidige maaiveld en zou het projectgebied toch als plaggenbodem gekarteerd moeten worden. Enkel in de noordelijke zone (mogelijk ten gevolge van erosie; 'slechts' 50 cm dik) en in de westelijke zone (onder de parking; tot 50 cm onder het maaiveld) is de plag niet volledig bewaard. Er zijn geen verschillende afzettingen te herkennen en zonder bodemkundige analyses (chemische samenstelling) kan geen uitspraak gedaan worden over het al dan niet ontstaan ten gevolge van stalment.

Zijn er verstoringen? Hoe diep gaan deze verstoringen en over welke oppervlakte verspreiden ze zich?

Het westelijke deel van het terrein (onder de parking, ca. 1/3 van het totale gebied) is genivelleerd en deels afgegraven geweest. De bovenste 20 cm in deze zone bestaat uit de opbouw van de huidige parking. De grindlaag (bovenkant C-horizont) is evenwel nog aanwezig, dus deze werken hebben zich beperkt tot de bovengrond.

Waar zijn er bodems die nog voldoende waardevol zijn voor prehistorie? En voor sites met bodemsporen?

Nergens.

Waar worden de archeologische boringen het best uitgevoerd? En de proefsleuven?

Bijkomend archeologisch onderzoek lijkt niet noodzakelijk:

- Omwille van de bodemkundige situatie, waarbij het archeologische vlak aangelegd dient te worden op een grindlaag. De zichtbaarheid van eventuele sporen (als ze er al ooit gezeten zouden hebben) is nihil. De westelijke helft van het terrein werd in het verleden reeds genivelleerd en deels afgegraven, maar de grindlaag is nog overal aanwezig gebleken.
- Er zijn geen indicaties aangetroffen voor de aanwezigheid van steentijdvondsten of bewaarde paleo-bodems die een behoud in situ van steentijdsites tot gevolg zouden kunnen hebben.

Tijdens het onderzoek werd vastgesteld dat er zich een dikke grindlaag aan de bovenkant van de natuurlijke bodem bevindt, wat verder archeologisch onderzoek niet mogelijk maakt. Voor de aanleg van de parking wordt de C-horizont ook helemaal niet geraakt. Aangezien de exacte inplanting van het hotel en de plannen nog niet vastliggen, kan er voor geopteerd worden om het hotel daar te bouwen waar de A-horizont het dikst is.

Daarom is verder archeologisch onderzoek niet verantwoord. Het officieel vrijgeven van het terrein gebeurt door Onroerend Erfgoed.

Ondanks het vrijgeven van het terrein blijven de algemene bepalingen die voorzien zijn in:

- het decreet van 30 juni 1993 houdende bescherming van het archeologisch patrimonium, gewijzigd bij de decreten van 18 mei 1999, 28 februari 2003, 10 maart 2006, 27 maart 2009 en 18 november 2011 (BS 08.06.1999, 24.03.2003, 07.06.2006, 15.5.2009 en 13.12.2011)
- en het besluit van de Vlaamse regering van 20 april 1994 tot uitvoering van het decreet van 30 juni 1993 houdende de bescherming van het archeologisch patrimonium, gewijzigd bij besluiten van de Vlaamse Regering van 12 december 2003, 23 juni 2006, 9 mei 2008, 4 december 2009, 1 april 2011 en 10 juni 2011

van toepassing, meer bepaald voor de bepalingen over de meldingsplicht van eventuele toevalsvondsten tijdens het verdere verloop van de werken.

Bibliografie

Matthijs J. 1999: Kaartblad 25-25 Hasselt. Toelichting bij de geologische Kaart van België, Brussel

Frederickx E. en Gouwy S. 1996: Kaartblad Hasselt 25. Toelichting bij de Quartairgeologische Kaart, Brussel.

Bogemans F. 2005: Legende overzichtskaart Quartairgeologie Vlaanderen, Brussel.

Van Ranst E. & Sys C. 2000: Eenduidige legende voor de digitale bodemkaart van Vlaanderen (schaal 1:20.000), Brussel.

